
HANKINTATOIMEN ROOLI MATERIAALIHALLINNAN KEHITTÄMISESSÄ



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Logistiikan koulutusohjelma

Forssa, kevät 2014

Antti Lamminen



Forssa
Logistiikan koulutusohjelma

Tekijä	Antti Lamminen	Vuosi 2014
Työn nimi	Hankintatoimen rooli materiaalihallinnan kehittämisessä	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena oli sähköautomaatio yritys Satmatic Oy:n ostoerien ja varmuusvarastojen optimointi. Varastopaikkoja hienosäädettiin niin, että kulutukseltaan suurimmat nimikkeet sijoitettiin järkevämmiin ja vähemmän kiertävät sijoitettiin omalle alueelleen kuitenkin niin, että tuoterhyvät eivät sekoittuneet pahasti. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, pystytäänkö edellä mainituilla toimilla tehostamaan Satmatic Oy:n varaston ja oston toimintaa sekä parantamaan sitä kautta yrityksen tulosta. Opinnäytetyön aikana tehtiin paljon muutoksia varaston lay-outiin ja hyllypaikkoihin. Ostoeria muutettiin laskentojen perusteella pääosin isommiksi mutta kaikissa tuotteissa se ei ollut järkevää niiden mahdollisen uusiutumisen takia. Teoriaosa koostuu alan kirjallisuudesta sekä tiedoista, jotka saatiin Satmatic Oy:n toiminnanohjausjärjestelmästä.

Varaston arvo tulee laskemaan tulevaisuudessa, koska minimivarastojen ja ostotilauserien oikeellisuus tulee laskemaan keskisaldoa ja ostotilausrivejä. Muutosten myötä tuotteiden nykyiset kiertonopeudet ovat 4–12. Ne ajoittuvat tärkeimmissä nimikkeissä tavoitteiden mukaisesti. Ostoerien ja minimivarastojen muutokset tehtiin Satmatic Oy:n toiminnanohjausjärjestelmään. Varastohenkilöt ovat olleet pääosin tyytyväisiä uuteen järjestykseen, jossa tuotteet on lajiteltu kappalemääräisen kulutuksen mukaan. Tämä säästää tilaa ja fyysisen työn keräilyaikaa vuositasonla paljon riippuen kuitenkin siitä, minkälaisia projekteja tulevaisuus tuo tullessaan.

Voidaan todeta, että suurin muutos on kokonaisvaltainen materiaalinkäsittelyn kehitys Satmatic Oy:ssä. Jotta materiaalihallinnan tilanne pysyy hyvänä, tietoja ja niiden kehitystä pitää seurata säännöllisesti.

Avainsanat Ostoerien optimointi, Varastonohjaus, Logistiset kustannukset,

Sivut 33 s.

Forssa
Logistiikan koulutusohjelma

Author	Antti Lamminen	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	The role of purchasing in the development of material management	

ABSTRACT

The aim of this thesis project was to classify the supply chain management of Satmatic Oy.

My intention was to conduct an Abc analysis to find out how the findings could be utilized in the project. The main reason for this was a slow turnover in stock. Some products took too much capital value.

The theoretical part of the work focuses on purchasing. It includes theory of Abc analysis, the EOQ formula and reserve stock. Control of warehouse is also introduced there.

The theoretical part is mostly based on Sakki 2009.

The results of the Abc analysis were reasonable and could be used to classify the products. Calculated economical quantities can be used for stock management but not exactly as such.

It can be stated that these changes and calculations were useful and they developed the supply chain management of Satmatic. In the future the operations will be getting better in Satmatic.

Keywords Economical quantities, Stock management, Logistic expenses

Pages 33 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HANKINTA- JA OSTOTOIMINTA	2
2.1	Ostaminen.....	2
2.2	Toimittajasuhteet.....	3
3	OSTAMINEN JA TOIMITUSKETJUN HALLINTA.....	4
4	MATERIAALINHALLINTA	5
4.1	Varasto	5
4.2	Materiaalinohjaus	6
4.3	Jatkuvasti kulutettavien tuotteiden ostoerät	6
4.4	Varastoitavien tuotteiden ohjaus	7
4.5	Huonon varastonhallinnan oireet	7
4.6	Varastoitavien tuotteiden tehostamien	7
5	ABC-ANALYYSI	8
5.1	Luokittelu	8
5.2	20/80-sääntö	8
5.3	Abc-luokitus	9
5.4	Kappalemyyntipohjainen analyysi	9
5.5	Yhdistetty analyysi.....	10
6	OPTIMIOSTOERÄ.....	10
6.1	Wilsonin kaava.....	10
6.2	Oston lisätyö.....	12
6.3	Logistiset kustannukset	12
6.4	Hinnanalennus eräkoon mukaan	12
6.5	Reunaehdot eräkoolle.....	13
6.6	Varastolähtöinen ohjaus	13
6.7	Hankinta-aika	14
6.8	Varmuusvarasto.....	14
6.9	Tilauspiste	15
7	TYÖN TILAAJA.....	16
7.1	Satmatic Oy:n hankintaprosessi	17
7.2	Toimittajan valinta	17
7.3	Nimikkeiden tilaus	18
8	ABC-ANALYYSI SATMATICIN NIMIKKEISTÄ	19
8.1	Työssä käytetty lähdeaineisto.....	19

8.2	Euromääräinen analyysi	19
8.3	Kappalemääräinen analyysi.....	20
8.4	Yhdistetty analyysi	21
9	EOQ:N LASKENTA.....	23
9.1	Optimistoera.....	23
9.2	Tilauserän vaikutus kokonaiskustannuksiin.....	23
9.3	Tulokset kokonaisuudessaan	26
10	VARASTON HYLLYPAIKKOJEN UUELLEEN JÄRJESTYS	27
10.1	Varastopaikkojen uudelleen organisointi	27
10.2	Tulokset.....	29
11	VARMUUSVARASTO	30
11.1	Varmuusvaraston määrittäminen	30
11.2	Tulokset.....	31
12	POHDINTA.....	32
	LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin Satmatic Oy:lle, joka on yksi Suomen johtavista sähkö- ja automaatiotekniikan rakentajista. Nykyisin teollisuuden markkinat ovat erittäin kilpailtuja ja yritykset hakevat uusia tapoja pitää toimintansa kannattavana. Säästöjä haetaan omien toimintojen parantamisesta. Tässä opinnäytetyössä aihetta käsitellään hankintatoimen näkökulmasta.

Koska markkinoilla on useita toimijoita, jotka tarjoavat omia tuotteitaan Satmatic Oy:n käyttöön, on tärkeää tutkia eri vaihtoehtoja, jotta löydetään laadultaan ja hinnaltaan paras vaihtoehto. Silloin yritys pystyy varmistamaan, että sen resursseja ei kulu turhaan toimittajasta johtuvien ongelmien ja epäselvyyksien selvittämiseen.

Ongelman ydin Satmatic Oy:ssä liittyy ostoerien ja minimivarastojen oikeellisuuteen. Niiden määrittämiseen ei ole ollut mitään selkeää suunnitelmallisuutta ja se on osaltaan johtanut joidenkin tuotteiden osalta yrityksessä vääränlaiseen kiertonopeuteen ja liian suureksi kasvaneeseen varastonarvoon.

Väärän kokoisten ostotilauserien ja varmuusvarojen myötä hankinta- ja varastotyön kustannuksia on ollut vaikea arvioida. Yrityksen tulosta yritetään nyt parantaa suunnitelmallisella ostotoiminnalla. Koko toimitusketju-ajattelu käsitellään uudestaan ja mietitään miten eri toimitusketjun osat vaikuttavat yrityksen eri toimintoihin. Tämän lisäksi opinnäytetyössä sivutaan varastonimikkeiden järjeistystä niin, että tuotteet hyllytetään jatkossa kulutuksen mukaan niin, että keräilyetäisyydet tulevat lyhyemmiksi kuin ne ovat tällä hetkellä.

Pääkohtana on raha, joka sitoutuu tuottamattomana tavaraan, joka ei kierrä eli se ei tuota rahaa yritykselle. Pienemmällä varastonarvolla ja oikealla tuotteen kiertonopeudella voidaan saavuttaa jopa parempi tulos kuin kasvaneella myynnillä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda edellytykset ohjata hankintoja ja varaston arvoa suunnitelmallisesti ja miettiä, mitkä asiat on otettava huomioon näitä määritettäessä. Tavoite on vähentää ostotilausrivien määrää, joka vähentää ostossa kotiinkutsua, tilausvahvistusten laittamista järjestelmään, ostolaskujen määrää sekä ostotilausvalvontaa. Kuluvaa tavaraa ostetaan isommissa erissä, jos se katsotaan järkeväksi. Varastossa rivien vähenemisen myötä fyysinen kollojen määrä vähenee ja sen kautta lähetteen, rahtien ja toiminnanohjausjärjestelmään vietävien tietojen käsittely antaa aikaa muulle toiminnalle enemmän. Järjestellään varasto johdonmukaisesti ja niin, että se tehostaa työtä.

2 HANKINTA- JA OSTOTOIMINTA

Seuraavassa käsitellään ostamisen teoriaa ja asioita, jotka hankinnassa tulee huomioida.

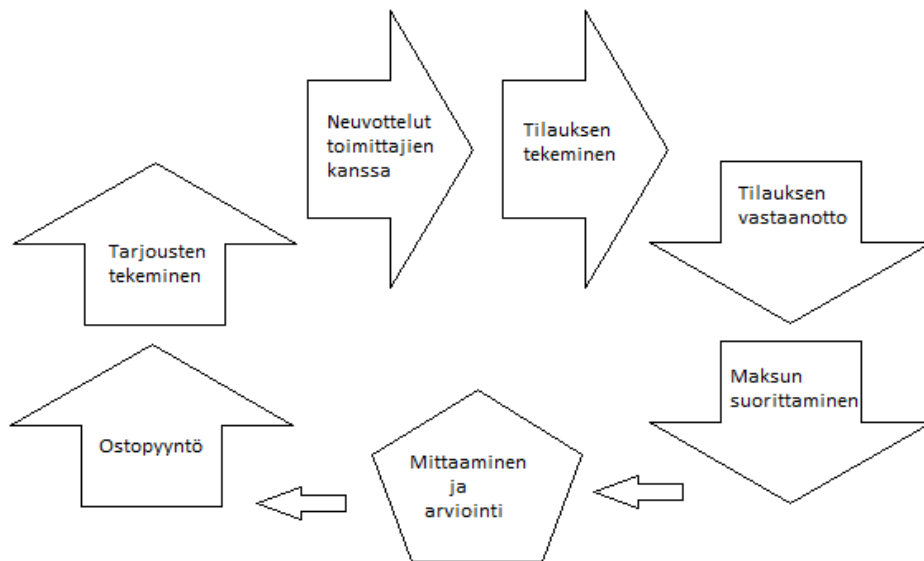
2.1 Ostaminen

Suomen kielessä puhutaan usein sekä hankintatoimesta että ostotoimesta, riippuen siitä toimialasta, jolla yritys toimii. Mikään yritys ei voi toimia ilman, että se hankkii toimintaansa liittyviä resursseja yrityksen ulkopuolelta. (Imppola 1998.) Iloranta & Pajunen-Muhonen (2008, 67) kirjoittavat, että organisaation toimintaan tarvitaan erilaisia organisaation ulkopuolisia tuotteita, palveluita ja osaamista. Hankinta on heidän mukaansa juuri näiden ulkoisten resurssien hallintaa tavalla, jossa hyödynnetään tarjolla olevia toimittajamarkkinoita asiakkaiden tarpeiden tyydyttämiseksi ja samalla maksimoidaan yrityksen omaa kokonaisuutta.

Riippuen organisaatiosta ja hankittavista tuotteista, hankintaprosessin kulku käytännössä voi vaihdella suuresti. Siinä on kuitenkin aina kyse organisaation sisäisen asiakkaan, kuten henkilökunnan, osaston tai toimipaikan tietystä tarpeesta.

Hankintaprosessi lähtee aina liikkeelle juuri sisäisen asiakkaan tarpeesta, joka tulee ensin ostajan hyväksyttäväksi. Tämän jälkeen hyväksyntä pyydetään tarpeen vaatiessa myös muualta organisaatiosta. Seuraavaksi vuorossa on tarjousten pyytäminen eri toimittajilta. Tässä vaiheessa on tärkeää, että tarjouspyynnössä tulee tarkasti esille tiedot tuotteesta tai palvelusta, jota ollaan ostamassa. Toimittajien lähettämiä tarjouksia arvioidaan eri tekijöiden, kuten laadun, hinnan ja toimitusehtojen perusteella ja eri toimittajien kanssa voidaan myös käydä neuvotteluita juuri näihin ominaisuuksiin liittyen. Kun sopiva toimittaja on löydetty, ostaja tekee tilauksen halutuista tuotteista. Tähän toimittaja vastaa tilausvahvistuksella, jossa kerrataan tilatut tuotteet, hinnat sekä maksu- ja toimitusehdot. Tämän jälkeen jäädään odotelemaan tilauksen toimitusta. Kun tilaus ja halutut tuotteet on vastaanotettu, seuraa maksun suorittaminen sopimusehtojen mukaisen maksuajan mukaan. (Lysons & Farrington 2006, 183.)

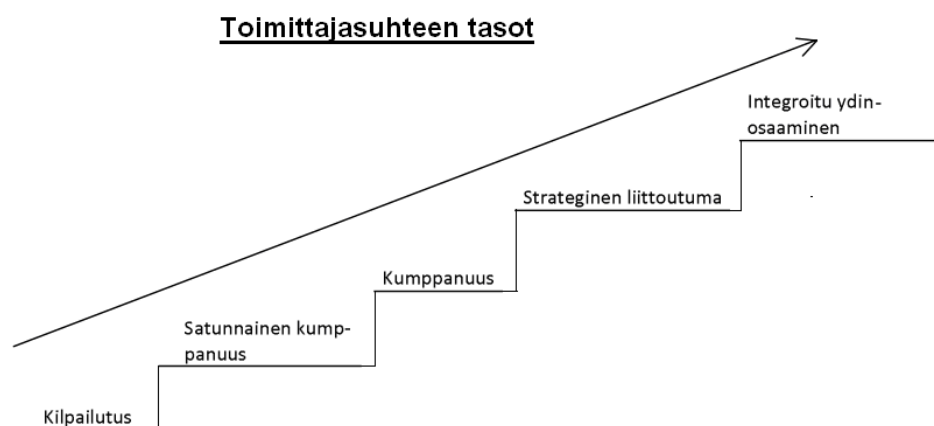
Kuviossa 1 (s. 3) on kuvattuna hankintaprosessin eri vaiheet. Jos prosessin loppuun lisätään toimittajan mittaaminen ja arviointi, tuloksista saadaan lisätietoa uutta hankintakierrosta varten. Tällöin saadaan lisätietoa esimerkiksi reklamaatioista, laatuongelmista ja toimitusvarmuudesta, joiden perusteella osataan tehdä uusia valintoja seuraavalla kerralla. Vaikka suorituskyvyn parantaminen on arvioinnin tärkein tehtävä, se voi myös antaa uusia työkaluja helpottamaan toimittajien valintaa ostopäätösten tekoa. Näin ollen prosessilla ei ole pelkästään alkua ja loppua, vaan se on jatkuvasti kehittyvä osa organisaation kokonaistoiminnassa. (Monczka, Handfield, Giunipero & Patterson 2008, 34.)



Kuvio 1. Hankintaprosessi (Monczka, 2008.)

2.2 Toimittajasuhteet

Yrityksillä on tavallisesti monia eri toimittajia, joten on luonnollista että toimittajasuhteet vaihtelevat yksittäisistä tilauksista todella tiiviiseen yhteistyöhön. Yleensä yrityksen kannalta merkittävän toimittajasuhteen yhteistyö lisääntyy vaiheittaen alkaen juuri aikanaan tehdystä yksittäisestä tilauksesta tai sopimuksesta. Tätä sanotaan toimittajasuhteen kehittymiseksi, jolloin yritysten merkitys toimitusketjun sisällä toisillensa kasvaa huomattavasti. Kuviossa 2 on esitetty toimittajasuhteen eri tasot Lysonsia ja Farringtonia (2006) mukaillen.



Kuvio 2. Toimittajasuhteen tasot

Kilpailutuksessa pyydetään useita tarjouksia eri toimittajilta. Hinta on tärkeä tekijä, koska kilpailutuksessa taustalla ovat useimmiten kustannussäästöt. Hinnasta huolimatta myös tuotteen laadun pitää olla yrityksen vaatimalla tasolla. Kilpailutuksen ja muutamien toimitusten jälkeen yritys toteaa, täyttääkö toimittaja vaatimukset ja sen mukaan tekee suunnitelman tulevaisuutta varten. Välillä yhteistyö jää yksittäisiin tilauksiin, kun taas toisinaan suhde alkaa vähitellen kehittyä seuraaville tasoille. (Yritysanalyysit alihankkijoiden arvioinnista 2005, 28.)

Satunnaisessa kumppanuudessa nimensä mukaisesti yritys ostaa toimittajalta tuotteita satunnaisesti ja mahdolliset sopimukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia. Hankinnat eivät välttämättä liity yrityksen ydintoimintoihin, vaan niillä pyritään auttamaan tukitoimintoja. (Yritysanalyysit alihankkijoiden arvioinnista 2005, 28.) Kuitenkin tässäkin tapauksessa tilanteiden muuttuessa yhteistyö voi kehittyä tärkeämmäksi ja sitä kautta uudelle tasolle.

Kumppanuussuhteissa toimittaja ja ostava yritys tekevät pitkäkestoisia sopimuksia ja sitoutuvat yhteiseen toimintaan. Molempien yritysten toimintoja, esimerkiksi tilauksien käsittelyä ja toimituksia, suunnitellaan ja optimoidaan siten, että yhteistyö hyödyttää molempia osapuolia parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä voi tarkoittaa myös esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmien tai niiden osien integroimista, jolloin tarvittava tietovirta on molempien osapuolien saatavilla. (Yritysanalyysit alihankkijoiden arvioinnista 2005, 28–29.)

Strateginen liittouma ja integroitu ydinosaaminen ovat hyvin lähellä toisiaan. Molemmissa yritysten välille muodostuu voimakas side, ja yritykset voivat jakaa yhteisiä tavoitteita sekä toimintaan sisältyviä riskejä. Yrityksillä voi olla yhtenäiset toimitusketjut, joita suunnitellaan ja hallitaan yhdessä. Tämä korostuu etenkin integroidussa ydinosaamisessa, jossa ideaalitalanteessa molempien yritysten lopputuloksena on muun muassa tuotteiden, kustannusten ja laadun hallinnan parantuminen. (Benton 2008, 185.)

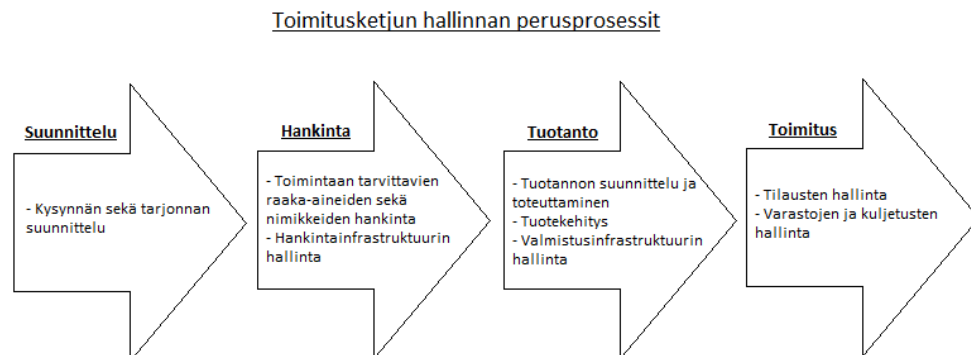
3 OSTAMINEN JA TOIMITUSKETJUN HALLINTA

Nykyaikaisilla globaaleilla markkinoilla teknologian kehittyminen, tiedon siirron helpottuminen ja uudet toimintatavat ovat lisänneet yritysten välistä kilpailua huomattavasti. Enää tavoitteena ei ole vain markkinaosuuden ja sitä kautta liiketoiminnan kasvattaminen, vaan kilpailuedun saamiseen pyritään hallitsemalla toimitusketjua kokonaisvaltaisesti. Tällöin kyse ei välttämättä ole pelkästään yksittäisen yrityksen kilpailukykyyn ja tuoton kasvattamisesta, vaan koko toimitusketjun kehittämisestä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että toimitusketjussa mukana olevat yritykset toimivat yhteisen hyvän eteen, joka auttaa kaikkia saamaan kilpailuedun markkinoilla. (Mentzer 2004, 1.)

Toimitusketjulla tarkoitetaan organisaatioiden verkostoa, jossa jokaisella on ketjussa oma roolinsa virtojen ohjauksessa ja kehittämisessä. Virroilla tarkoitetaan materiaali-, tavara-, tieto- ja rahavirtoja, jotka liikkuvat eri organisaatioiden välillä. (Logistiikan maailma 2011, 9–22.)

Tavallisesti materiaalivirta kulkee materiaalilähteeltä, tämän työn tapauksessa toimittajalta, kohti loppukäyttäjää, eli asiakasta. Tietovirta taas kulkee molempiin suuntiin, koska tiedon kulku sekä materiaalilähteen että loppuasiakkaan suuntaan on todella oleellista. (Sakki 2009, 14.)

Toimitusketjun hallinnassa kyse on siitä, että yritys hallitsee toimitusketjua parhaansa mukaan optimoidakseen tuotteiden ja palveluiden toimittamisen (Viitala & Jylhä 2006, 154). Kuviossa 3 esitetään neljä toimitusketjuhallinnan keskeistä perusprosessia mukaillen Viitalaa ja Jylhää (2006). Työssä keskitytään hankintaprosessiin sekä sen eri osiin, koska se on keskeisintä opinnäytetyön lopputuloksen kannalta.



Kuvio 3. Toimitusketjun hallinnan perusprosessit.

4 MATERIAALINHALLINTA

Tässä luvussa käsitellään logistiikkaa ja materiaalinohjausta.

4.1 Varasto

Varastolla ilmaistaan paikkaa, jossa tavaroita säilytetään. Tavaraa voidaan säilyttää varastoksi nimetyssä tilassa tai vaihtoehtoisesti myös muussa paikassa. Varastolla tarkoitetaan siis yrityksen koko vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä tavaraa fyysisesti säilytetään tai missä kohdassa arvoketjua se milloinkin sattuu olemaan. (Sakki 2009, 103.)

Varastojen pitämiseen vaikuttaa hyvin pitkälti se, miten tuotteiden valmistus suunnitellaan. Varasto-ohjautuvassa toiminnassa tuotteita tehdään keralla isompia eriä, joten varastonarvo kasvaa. Valmistuskustannukset ovat silloin alhaisemmat, mutta samalla varastointikustannukset nousevat. Asiakasohjautuvassa tuotannossa tuotteet valmistetaan vain asiakkaan ti-

lauksesta, joten ainoastaan materiaalit ja tarvikkeet saatetaan varastoida. Koska lopputuotteita ei varastoida, tuotteiden toimitusajat saattavat pidentyä. Varastoinnissa pitää ottaa huomioon myös kuljetuskustannukset. Kuljetuskustannukset ovat sitä edullisemmat, mitä suurempia eriä kuljetetaan samaan aikaan. Tämä tarkoittaa varaston kasvamista. Tuotteita varastoidaan myös varmuusvarastoon asiakkaiden mahdollisia tilauksia varten. Tämä johtuu epävarmasta menekistä ja siitä, että asiakkaiden tilausmääriä ja tilausaikoja ei tiedetä etukäteen. Tämä vaikuttaa myös varaston kasvamiseen. Varastoja tulisi hallita suunnitelmallisesti, jotta oikeat tuotteet ja materiaalit olisivat oikeaan aikaan varastossa. (Sakki 2009, 103–108.)

Logistisessa toiminnassa kuljettaminen ja varastoiminen ovat toistensa vastapainoja. Näiden suhde toisiinsa ei kuitenkaan ole niin selvä. Pienet ja toistuvat kuljetuserät eivät automaattisesti johda pieniin varastoihin tai päinvastoin suuret varastot eivät johdu suurista kertaeristä. (Sakki 2009, 103.)

4.2 Materiaalinohjaus

Materiaalinohjauksen tehtävä on luoda edellytykset toimia niin, että yritysten toiminta kyky pysyy hyvänä. Se luo myös tavoitteen että tuotteiden hankinta ja valmistus suoritetaan mahdollisimman optimaalisesti ja niin, että hankinnasta aiheutuva työ jää niin pieneksi kuin mahdollista.

Materiaalinohjauksessa on oleellista huomioida, että tilauspisteen määrittäminen ja varmuusvaraston määrittäminen toiminnanohjausjärjestelmän avulla saa aikaan varastonarvon alenemisen. Ostojen optimoinnilla saadaan vähennettyä ostotapahtumia, jonka myötä ostoerät eivät yleensä kasva. Se ei tarkoita kuitenkaan sitä, että varaston arvo alkaisi kasvamaan koska useissa nimikkeissä on ylivarastoa ja isoin osa on passiivivarastoa. (Sakki 2009, 115.)

Hankinnat ja oma valmistus on pyrittävä tekemään niin optimoidusti, että vaihto-omaisuudesta ja hankinnasta aiheutuva työ jää mahdollisimman pieneksi. Myös tilankäyttö sekä pääoman tuottavuus on pyrittävä saamaan mahdollisimman tehokkaaksi. (Sakki 2009, 115.)

4.3 Jatkuvasti kulutettavien tuotteiden ostoerät

Varastot muodostuvat yleensä kahdesta osasta: aktiivi- ja passiivivarastosta. Sakki kertoo jatkuvasti muuttuvan aktiivivaraston suuruuteen vaikuttavan pelkästään täydennyserien koko. Aktiivivaraston arvo on sitä pienempi mitä useammin varastoa täydennetään ja mitä pienempiä ovat ostoerät. On hyvä huomioida että liian pienistä täydennyseristä voi aiheutua paljon logistisia kustannuksia. Sopiva ostoerän koko voidaan määrittellä, kun tunnetaan varastoimisesta ja ostamisesta aiheutuvien kustannusten kulurakenne. (Sakki 2009, 116.)

4.4 Varastoitavien tuotteiden ohjaus

Varastolähtöisessä materiaalinohjauksessa hankittavien tuotteiden menekki on isommilta osin riippumatonta toisten tuotteiden menekistä. Tavara-tuotannossa tilanne on erilainen.

Valmistustoiminnassa on käytössä kaksi tapaa ohjata materiaaleja. Toinen perustuu materiaalitovelaskentaan ja toinen imuohjaukseen. Eroina mainittakoon ne, että imuohjaus perustuu tämän hetkiseen tarpeeseen ja materiaalitovelaskenta pohjautuu tuleviin tarpeisiin.

4.5 Huonon varastohallinnan oireet

On tärkeää määrittää varaston hallinnan ongelmat, jotta löytyisi oikeita ratkaisuja tilanteen parantamiseen. Huono varastohallinta aiheuttaa Suomen kuljetusoppaan mukaan seuraavia ongelmia:

- jälkitoimitusten lukumäärä kasvaa
- varastointikustannukset kasvavat
- asiakastyytyväisyys laskee
- peruutettujen tilausten määrä kasvaa
- varastotilasta on pulaa
- varaston kiertonopeus vaihtelee voimakkaasti
- vanhaksi jääneiden tuotteiden määrä kasvaa.

(Suomen kuljetusopas, n.d.)

4.6 Varastoitavien tuotteiden tehostamisen

Alla olevilla toimilla saadaan lähes aina tehostettua varaston toimintaa:

- moniportainen varastonsuunnittelu (abc-analyysi)
- läpimenoaika-analyysit
- toimitusaika-analyysit
- luopuminen matalan kiertonopeuden ja nopeasti vanhenevista tuotteista
- pakkauskoon analysointi
- varasto täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- asiakastarpeiden kartoitus
- myyntisuunnitelmien tekeminen.

(Suomen kuljetusopas, n.d.).

5 ABC-ANALYYSI

Seuraavassa käsitellään abc-analyysii ja siihen liittyviä teorioita.

5.1 Luokittelu

Sakin (2009) mukaan abc-analyysissä on tarkoituksena luokitella varastoitavat nimikkeet niiden tärkeyden mukaan. Teollisuuden tuotteet käsittävät tuhansia eri nimikkeitä, jotka oikeanlaisella luokittelulla saadaan havaittua olevan monien osuuksien summa. Luokittelun tarkoituksena on löytää poikkeamat ja oleelliset asiat, joita pelkät keskiarvolaskelmat eivät kerro.

Abc-analyysillä kuvataan menekin ja tuotteiden lukumäärien epäsuhtaa. Tuotteista vain pieni osa kattaa paljon myyntiä tai valuutan kulutusta mutta pienen volyymin tuotteet voivat aiheuttaa suhteettomasti työtä niistä saatuun myyntivoittoon.

Kun kohdistetaan tilaus-toimitusketjun kulut tuotteille ja niitä ostaneille asiakkaille, niin huomataan, että sekä pienen volyymin asiakkaat ja tuotteet ovat heikosti kannattavia. C- ja D-ryhmät tuovat pienen osan brutto-myyntiä mutta työllistävät paljon ja sen johdosta ovat usein tappiollisia.

Myös C- ja D-tuotteet voivat olla tärkeitä asiakkaille. Abc-luokittelu auttaa ymmärtämään, miksi materiaalin ohjausta, tuotehinnoittelua ja asiakaspalvelua pitäisi kehittää eri luokissa eri tavoin. Luokittelu on hankintojen suunnittelussa ja asiakkaiden segmentoinnissa oleellinen apuväline. (Sakki 2009, 89–90.)

5.2 20/80-sääntö

Kaikista tunnetuin luokittelu perustuu 20/80-sääntöön. Sen kehitti sata vuotta sitten elänyt italialainen kansantaloustieteilijä ja insinööri Vilfredo Pareto. Pareto tutki 1800-luvulla Englannissa tulonjakoa ja huomasi, että 20 % ihmisistä keräsi 80 % varallisuudesta ja tuloista. Tulos ei tietenkään ollut näin tarkka mutta oleellista oli tulojen ja varallisuuden jakautuminen epätasaisesti. (Sakki 2009, 90.)

Jos asiaa aletaan tutkia yrityksissä, niin varastoidussa tavarassa voidaan todeta Pareton teorian mukainen jakauma. Jos lasketaan myynti- ja kulusluvut X ajalta, niin Pareton 20/80-säännöllä voidaan selvittää esimerkiksi, että

- 80 % tuotteista tuottaa vain 20 % liikevaihdosta
- 20 % tuotteista tuo 80 % tuloksesta
- 80 % myyntitapahtumista ja asiakkaista tuo 20 % myynnistä
- 80 % puutteista toimituksissa aiheutuu 20 % tuotteista

- 20 % tuotteista täyttää 80 % varastoista.

Prosenttiluvut ovat suuntaa antavia eikä niitä tule ottaa kirjaimellisesti. Pareto säännön tärkein asia on ymmärtää että suhde ei ole 50/50 vaan lähempänä suhdetta 20/80 (Sakki 2009, 90–91.)

5.3 Abc-luokitus

Abc-analyysin avulla seurataan Pareton teorian toteutumista. Se perustuu 20/80-sääntöön mutta sen sijaan luokkia on useampia. Tässä luokkia on viisi, joista yksi on varattu poikkeustuotteille ja neljä aktiivisille nimikkeille. Poikkeustuotteeksi luokitellaan ne, joita ei ole myyty tietyssä aikana. Esimerkki luokittelusta:

- A-tuotteet = 50 % myynnistä tai kulutuksesta
- B-tuotteet = 30 % myynnistä tai kulutuksesta
- C-tuotteet = 18 % myynnistä tai kulutuksesta
- D-tuotteet = 2 % myynnistä tai kulutuksesta
- E-tuotteet = ei myyntiä tai kulutusta.

Euromääräisen kulutuksen tai myynnin sijasta tuotteita voi luokitella myös liikutuksen tai myyntikatteen perusteella. Toimintolaskennalla pystytään saamaan liikutulos selville, jolloin sopiva kausi on myyntisesonki tai kalenterivuosi. Varaosaluokituksen pohjana on hyvä olla pidempi jakso kuin vuosi johtuen varaosien vaihtelevasta menekistä. Tärkeää tuotteiden abc-analyysissä on, että ei luokitella tuoteryhmiä vaan yksittäisiä tuotteita. Analyysin avulla on tarkoitus parantaa käsitystä siitä miten materiaalin ohjausta tulee kehittää ja mihin resursseja käyttää. Kun on saatu aikaiseksi muutama abc-luokka ja verrataan ryhmiä keskenään, saadaan nopeasti selville paljon yksityiskohtia. (Sakki 2009, 91.)

5.4 Kappalemyyntipohjainen analyysi

Xyz-analyysissä luokitellaan tuotteet myynnin tai kulutuksen tapahtumamäärien perusteella. Muilta osin analyysi tehdään samalla tavalla kuin euromääräisessä Abc-analyysissä mutta lähde aineisto vain on eri. Xyz-analyysiä käytetään esimerkiksi varastopaikkojen määrittelyssä. Silloin menekin kärkituotteet eli X-ryhmä sijoitetaan keräilyn kannalta parhaimmalle paikalle niin, että keräily on sujuvaa ja etäisyydet lyhyitä. Kappalemääräinen ja euromääräinen myyntianalyysi täydentävät toisiaan. (Sakki 2009, 96.)

5.5 Yhdistetty analyysi

Yhdistetyssä analyysissä yhdistetään abc-analyysit euromääräisestä ja kappalemääräisestä myynnistä. Yhdistetty luokitus on toimiva työkalu sekä myynnin, että hankintojen suunnittelua varten. Tuotteet, jotka ovat samalla AB-tuotteita molemmissa analyysissä, ovat erilailla tärkeitä kuin tuotteet, jotka ovat CD-luokissa. (Sakki 2009, 97.)

6 OPTIMIOSTOERÄ

Tässä luvussa käsitellään optimiostoa varastoiduille tuotteille.

6.1 Wilsonin kaava

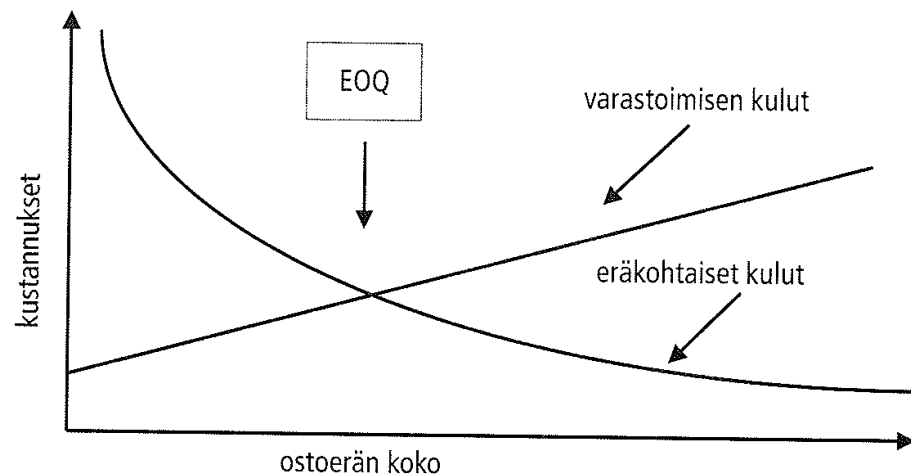
Jatkuvasti kulutettavien tuotteiden ostoerän koko voidaan optimoida ns. Wilsonin kaavan avulla. Kaava tunnetaan myös nimellä neliöjuurikaava ja siitä käytetään yleisesti lyhennettä EOQ (Economic Order Quantity). Vaikka EOQ-malli on jo lähes 100 vuoden ikäinen, niin se esitetään yhä uusissa oppikirjoissa. (Sakki 2009, 116.)

$$EOQ = \text{Neliöjuuri} \left(\frac{2 \cdot D \cdot TK}{H \cdot VK} \right)$$

Kaavassa

D	arvio vuosimenekistä (kpl)
TK	yhden toimituserän kustannus (€/toimitus)
H	on tuotteen yksikköhinta (€/kpl)
VK	on tuotteen varastoimisen kustannus vuodessa (% varaston arvosta)

Kaavan antama optimierä on aina likiarvo, sillä kaavassa käytettävät menekki ja kustannukset ovat joko arvioita tai keskiarvoja. Kuviossa 5 (s. 11) on esitetty optimaalisen ostoerän määrittäminen kustannusten mukaan. Kuvioista 5 (s. 11) havaitaan, että eräkoon suurentuessa varasto ja sen kulut kasvavat, kun taas harvemmistä saapumisista kuluja tulee vähemmän. Näin ollen optimierä löytyy kustannusten leikkauskohdasta. (Sakki 2009, 116–117.)



Kuvio 5. Optimaalinen ostoerä EOQ. (Sakki, 2009,117.)

Sakki (2009, 117) pitää optimoinnin ongelmallisimpana kohtana eräkustannuksia. Niiden suuruutta voidaan usein arvioida keskimäärin aiheutuneiden kulujen ja toteutuneiden saapumistapahtumien määrien perusteella, mutta tapauskohtaisesti kustannukset voi vaihdella suuresti. Varsinkin hankinnan kuljetuskustannukset ovat aina tapauskohtaisia.

Sakin (2009, 118) mukaan mitään tarkkaa optimaalista toimituserää ei ole olemassa. Optimointi kuitenkin antaa tarpeellisen suuruusluokkatiedon ja optimointia kannattaa käyttää esim. A- ja B-luokan nimikkeisiin (Abc-analyysi). Näille nimikkeille tulisi luoda ”toimitusputki”, jossa tuotteet virtaavat koko ajan ja toimitusrytmi on mielekäs. C- ja D-nimikkeiden ostoputkineja tulisi myös kehittää, koska niiden hallinnollisesta työstä saattaa aiheutua enemmän kustannuksia kuin varsinaisesta ostohinnasta.

Sakin (2009) mukaan ostoerien kustannukset pitäisi selvittää mahdollisimman tarkkaan, koska kysymys ei ole olleenkaan vähäpätöisestä asiasta. Sakki antaa esimerkin, jossa yritykseen on kuvitteellisesti saapunut vuoden aikana tuhat tavarantoimitusta. Entä, jos jokainen erä olisi ollut kooltaan kolmannes alkuperäisestä ja eriä yhteensä kolme tuhatta?

Silloin tilausten tekeminen ja valvonta olisi lisääntynyt, tavarantoimitukseen olisi tarvittu enemmän työntekijöitä, koska kolmen tuhannen erän purkaminen ja jatkotoimet vaativat enemmän työtä. Lisäkuluja olisi myös tullut luultavasti hankinnan kuljetuskustannuksiin, koska erät kolminkertaistuivat mutta yhden erän kuljetuskustannus tuskin pienentyi kolmannekseen.

Materiaali kirjantallintoon olisi tullut enemmän käsittelytapauksia ja tämän myötä kustannukset olisivat nousseet. Tämä olisi näkynyt myös ostolaskupuoolella. Niiden tarkastaminen, maksaminen ja taloushallinnon kustannukset olisivat kasvaneet. (Sakki 2009 117–118.)

Sakki sanookin, että tämä kaikki saattaa olla totta tai yhtä hyvin ei olekaan. Kaikki tämä riippuu siitä, miten yritysten yhteistyö toimitusketjussa luodaan. Seuraavassa on joitain toimenpiteitä, joilla lisäkustannuksiin voidaan vaikuttaa.

6.2 Ostos lisätyö

Ostoerä ja toimituserä eroavat toisistaan. Ostosopimus kannattaa tehdä mahdollisimman isosta erästä mutta toimituksista pitää sopia pienemmissä erissä. Toimitusten valvontaa parannetaan tietojärjestelmien kautta ja toimivan yhteistyön ansiosta voidaan olla tilanteessa, jossa se voidaan jopas lopettaa.

6.3 Logistiset kustannukset

Tavaroiden tarkastus vastaanotossa luo kustannuksia, mutta ei tuo lisäarvoa. Kaikkea tarkastusta pitäisi vähentää kehittämällä yhteistyötä tavarantoimittajien kanssa. Tähän päästään siten, että vaaditaan toimittajaa kehittämään omia laatujärjestelmiään. Tavaroiden vastaanottoa voidaan nopeuttaa sopimalla, miten tavarantoimittajat pakkaavat ja merkitsevät tavarat.

- Kuljetus- ja maahantuontikustannukset vaikuttavat kuluihin seuraavasti. Jos yritykset tekisivät enemmän yhteistyötä jakelun toteuttamisessa, niin kuljetuskustannuksia saataisiin alas, koska Suomen kokoiseen maahan kuljetuskustannukset ovat aina iso kuluerä.
- Ostoehtojen vaikutuksella on myös merkitystä kustannuksiin. Toimitusehtojen valinta tehdään usein niin, että myyjä maksaa kuljetuksen, koska myyjä sisällyttää rahdin tuotteen myyntihintaan.
- Hallinnolliset kustannukset tuovat myös kuluja. Viivakoodista on apua materiaalikirjanpidon kustannuksiin. Laskuista aiheutuvia kuluja voi pienentää kehittämällä yhteistyötä tai luoda sähköinen liittymä laskujen käsittelyyn. (Sakki 2009, 118.)

6.4 Hinnanalennus eräkoon mukaan

Myyntihinta voidaan porrastaa usein niin, että suuremmissa erissä ostettu yksikköhinta on alempi. Hintaporrastuksen perusteena ovat myynnin ja toimituksen kertakustannukset. Isomman erän kohdalla niiden suhteellisen osuus alenee ja sen kautta myyjä voi suostua edullisempaan yksikköhintaan. (Sakki 2009, 119.)

Ostaja ottaa huomioon myyjän tarjousta tarkastellessaan, aiheuttaako ylimääräinen varastointi mahdollisia lisäkustannuksia. Hyvä muistisääntö tähän on varastoimisen aiheuttavan kuukaudessa 1,5–3 % kustannuksia hankintahinnasta laskettuna. Jatkuvasti virtaavissa hankinnoissa ostomäärät sovitaan suurempina kokonaisuuksina ja toimitukset tahdistetaan me-

nekin mukaan. Myyntihinnan sitominen eräkokoon liittyy enemmän satunnaisiin ostoihin. (Sakki 2009, 119.)

6.5 Reunaehdot eräkoolle

Eräkoon optimointi tehdään vain talouden näkökulmasta. On kuitenkin olemassa monia käytännön asioita, jotka estävät ostamisen optimoinnin. Tällöin tuotteet ostetaan rajoitteiden mukaisesti. Rajoitteita ovat esimerkiksi pilaantuminen tai muunlaisen vanhenemisen riski tai suuri varastointitilan tarve ja rajalliset varastotilat. (Sakki 2009, 119.)

Pienen kiertovolyymin c- ja d-tuotteilla optimierää vastaavan tavaramäärän kierto voi helposti viedä todella pitkän ajan. Näiden tuotteiden ostoerän koko tulee päättää mielekkyyden näkökulmasta. Joskus vuoden kulumäärää pidetään ylärajana, toisille tuotteille yläraja asetetaan kuukausissa suhteessa niiden kuukauden keskikulutukseen. (Sakki 2009, 119.)

Eräkoon optimointi tehdään tuotteittain, kuten myös ostopäätökset. Samalta tavarantoimittajalta voidaan tilata kerralla monia muitakin tuotteita, jolloin eräkokoon vaikuttavat silloin kuljettamisen saatavuus ja kustannukset. Kuljettamisen kustannukset ovat riippuvaisia etäisyydestä sekä samalta tavarantoimittajalta hankittavien muiden tuotteiden määrästä, painosta tai tilavuudesta. (Sakki 2009, 119.)

Jos ostetaan kauempaa, niin ostettaessa pääsääntönä on pakata suuryksikö, kuten kontti täyteen ostetuilla tuotteilla. Tällöin eräkoon määrittely tapahtuu tämän reunaehdon mukaan. (Sakki 2009, 119.)

6.6 Varastolähtöinen ohjaus

Varastolähtöinen ohjaus soveltuu parhaiten niille tuotteille, joita kulutus on suurta ja säännöllistä. Kulutuksessa saattaa olla suurta kausivaihtelua. Varastolähtöinen materiaalin ohjaustapa on kaikkein perinteisin. Siinä tieto tilaustarpeesta saadaan varastosta, jota seurataan materiaalikirjanpidon välityksellä. (Sakki 2009, 120.)

Varastolähtöistä ohjaustapaa esiintyy monenlaisissa yritysmuodoissa, kuten kaupassa, teollisuudessa, palvelualan yrityksissä ja julkisessa hallinnossakin. Materiaalinohjausta ei voidakaan jaotella pelkän yritysmuodon mukaan. (Sakki 2009, 120.)

Varaston täydentäminen voidaan tehdä kahdella tavalla: tilauspistemenetelmällä tai tilausvälimenetelmällä. Tilauspistemenetelmässä tavaratäydennykset tehdään varastomäärän saavutettua erikseen määritellyn rajan eli tilauspisteen. Tilaaminen tapahtuu epäsäännöllisin välein. Tilausvälin

menetelmässä varastoja sitä vastoin täydennetään säännöllisin väliajoin mutta tilauserän koko voi vaihdella.

Varastotäydennystä suunniteltaessa tulee Sakin (2009, 120) mukaan tuntea seuraavat kolme tekijää:

- hankinta aika, joka käsittää tilauksen tekemiseen ja tavaran toimitukseen kuluvan kokonaisajan
- tuleva menekki hankinta-aikana: arvio keskimääräisestä menekistä
- varmuusvarasto joka on arvioitu minimimäärä, jonka alle varasto saa laskea vain poikkeustapauksessa. Arvioon vaikuttavat hankinta-ajan pituus, menekin vaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä käsitys tavaratoimittajan täsmällisyydestä.

6.7 Hankinta-aika

Sakin (2009) mukaan kertatilauksen hankinta-aika muodostuu monista vaiheista. Hankinta-aika alkaa siitä, kun asiakasyritys tekee tilauksen ja loppuu siihen, kun tavara on asiakasyrityksen käytettävissä. Hankinta-aika muodostuu asiakkaan tilausprosessista, tavarantoimittajan valmistus- ja toimitusprosessista ja asiakkaan vastaanottoprosessista. Sakin mukaan toimitusaika koostuu:

- ostotilauksen käsittelyn läpimenoajasta
- toimittajan valmistuksen/ varastotyön läpimenoajasta
- eri kuljetusvaiheiden pituudesta
- tavaran vastaanoton läpimenoajasta asiakkaalla
- eripituisista odotusajoista vaiheiden välissä.

6.8 Varmuusvarasto

Varmuusvarastoa tarvitaan silloin, kun tulevaa menekkiä ei etukäteen tiedetä. Jos aina tiedettäisiin, paljonko tavaraa toimitusaikana tullaan tarvitsemaan ja kaikki lähetykset saapuisivat juuri luvattuna hetkenä, ei varmuusvarastoja tarvittaisi.

Tuotteen varmuusvaraston suuruus voidaan arvioida menekin hajonnan pohjalta. Sillä tarkoitetaan menekistä tehtyjen yksittäisten havaintojen keskimääräistä poikkeamaa saman tuotteen menekin keskiarvosta. Hajonnan mittayksikkönä käytetään keskihajontaa. Se lasketaan jakson yksittäisten menekkitietojen perusteella. (Sakki 2009, 121.)

Tietoa menekin hajonnasta tarvitaan varmuusvarastojen laskemisessa. Kun menekin standardipoikkeama tiedetään, voidaan varmuusvaraston suuruus ennustaa. Varmuusvaraston suuruus lasketaan kaavalla:

$$B = k * s * (\text{neliöjuuri}(L))$$

s on standardipoikkeama
k on varmuuskerroin
L on hankinta-aika (toimitusaika)

Varmuuskerroin on sitä suurempi, mitä korkeampi toimituskyky tuotteelle halutaan. Varmuuskerroin katsotaan taulukosta 1.

Taulukko 1. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat varmuuskertoimet. (Sakki 209, 122)

Haluttu varmuus (%)	Varmuuskerroin k
50	0
75	0,67
90	1,28
95	1,64
97	1,88
98	2,05
99	2,33
99.5	2,57
99,9	3,09
99,99	3,72

Varmuusvarastoa tarvitaan uusintatilauksen tekohetken määrittelyä varten. Jos standardipoikkeamaa seurataan jatkuvasti, voidaan varmuusvarastojen tasoa säätää koko ajan. Tällä tavalla tietojärjestelmä voi muuttaa tilauspisteitä menekin heilahtelujen mukaisesti.

Sakki (2009, 122) painottaa myös, että käytännössä toimituskykyyn voidaan vaikuttaa myös muilla keinoilla. Lyhennetään toimitusaikoja, tiennetään saapumisrytmiä ja ylipäänsä lisätään yritysten välistä yhteistyötä. Varmuusvarastointi on vain yksi keino toimitusvarmuuden turvaamiseen.

6.9 Tilauspiste

Tilauspiste on ennakoon määritelty varastomäärä, jonka alittuessa kyseistä tuotetta ehditään normaalin toimitusajan puitteissa ostamaan lisää. Toimituskyky turvataan varmuusvaraston avulla, jos menekki onkin ollut arvioitua suurempaa.

Tilauspiste saadaan kaavalla:

$$T = DL + B$$

Käytännön ostotyössä tilaukset tehdään usein määrävälein, esimerkiksi kerran viikossa. Tällöin tilauspistettä tulee korottaa niin, että varasto riittää sekä toimitusajan että tarkasteluvälin pituiselle ajalle. Tilauspisteen laskentakaava on tällöin:

$$T = D(L + P/2) + B$$

Kaavassa

T	on tilauspiste
D	on keskimääräinen menekki tavarayksiköissä tietyn ajanjaksona
L	on hankinta-ajan (toimitusajan) pituus viikoissa.
P	on tarkasteluvälin pituus
B	on varmuusvarasto tavarayksiköissä

Tilaamisen tapahtuessa määrävälein, voidaan yhteen tilaukseen kerätä kaikki saman tavarantoimittajan tilauspisteen alittaneet tuotteet. Tällöin myös kuljettamisen kustannuksissa voidaan saada säästöjä.

Sanallisessa muodossa kaava on: tilauspiste = keskimääräinen menekki koko hankinta-ajan ja tarkastelujakson puolikkaan pituiselta ajalta + varmuusvarasto. Tilauksen koko saadaan Wilsonin kaavalla. (Sakki 2009, 123)

Varaston koko tilauspistemenetelmässä on noin puolet ostoerästä ja tarkastelujakson menekistä lisättynä varmuusvarastolla.

Varaston keskiarvo = ostoerä/2 + tarkastelujakson menekki/2 + varmuusvarasto

7 TYÖN TILAAJA

Satmatic on yksi Suomen johtavista sähkö- ja automaatiotekniikan rakentajista lähes 30 vuoden kokemuksella. Ulvilassa ja Keravalla työskentelee lähes 100 henkilöä ja koko konsernissa noin 500 alan ammattilaista. Satmatic Oy on osa pörssiyhtiö AS Harju Elekter Groupia.

Satmatic Oy:n nykyinen toimitusjohtaja Simo Puustelli perusti yrityksen vuonna 1988. Siitä lähtien Satmatic on ollut sähkö- ja automaatiiorakentamisen projekti- ja sopimusvalmistustoimittaja. Satmatic tuottaa monimuotoisia ratkaisuja energiaa tuottaviin laitoksiin. Keskeiset ratkaisut ovat sähköjakeluun liittyvät pien- tai keskijännite keskusrakenteet sekä laitos-

ta ohjaava automaatio. Toimitus voi olla asiakkaan tarpeesta riippuen osakokonaisuus tai kokonaistoimitus.

Satmaticin tavoite on olla asiakkaiden paras vaihtoehto ja yritys on panostanut siksi korkeatasoiseen laadunvalvontaan ISO 9001:2008 -laatujohtajärjestelmän ja ISO 14001:2004 -ympäristöjohtajärjestelmään. Satmatic on myös UL-sertifioitu keskusvalmistaja. Lisäksi toiminta on Leanin mukaista.

Pääkonttori sijaitsee Ulvilassa, missä on myös Keravan toimipisteen varasto. Koko materiaalin hallinta tapahtuu samassa toimipisteessä.

7.1 Satmatic Oy:n hankintaprosessi

Seuraavassa kuvataan Satmatic Oy:n hankintaprosessia sekä sen eri vaiheita. Yrityksessä käytettävää toiminnanohjausjärjestelmää, eikä oleellisia prosesseja kuvata tässä työssä yksityiskohtaisesti, vaan ne käydään vain pääpiirteittäin läpi.

Satmatic Oy:n hankintaprosessissa käytetään hyväksi toiminnanohjausjärjestelmää tarvittavien materiaalien ja tuotteiden tilaamiseen. Järjestelmässä on tallennettuna kaikki lopputuotteissa ja projekteissa käytettävät tuotteet, komponentit sekä vastaavat ja niistä käytetään työn edetessä nimitystä nimike.

Nimikkeitä on järjestelmässä tuhansia, ja niitä lisätään, muokataan ja poistetaan tarpeen mukaan. Jokaiselle nimikkeellä on toimittaja, joka on lisätty nimikettä järjestelmään perustettaessa, sen mukaan mistä tuote on päätetty hankkia. Myös hinta, ostotilauserä, minimivarasto sekä toimittajan lupaa toimitusaika tallennetaan nimikkeelle. Lisäksi nimikkeet sisältävät muutakin tietoa, mutta ne eivät ole oleellisia tämän työn kannalta.

7.2 Toimittajan valinta

Kun yrityksessä tulee tarve uuden nimikkeen hankkimiselle, voidaan toimia kahdella tavalla. Joko tuotteesta pyydetään tarjous sellaisilta yrityksiltä, jotka tarjoavat sitä tai vastaavaa tuotetta. Tai, jos tuotetta myyvän yrityksen kanssa on jo voimassa olemassa sopimus, niin löytyy tuotteista myös voimassa oleva hinnasto, josta saadaan tarvittavat tiedot nimikkeen perustamista varten. Jos toimitaan tarjouksen mukaan, niin valitaan toimittaja pääasiassa seuraavien kahden ominaisuuden perusteella:

- tuotteen hinta toimitettuna
- tuotteen toimitusaika.

Hinta on usein oleellisempi tekijä, mutta etenkin kiireellisissä projekteissa myös toimitusaika nousee merkittävään rooliin.

Jos tiedetään, että toimittajalle tehdään vain satunnaisia tilauksia, ei heidän kanssaan tehdä erillistä sopimusta yhteistyön jatkamisesta. Jos taas tavoitteena on kasvattaa ostovolyymin määrää ja siirtää hankintaa aikaisemmalta toimittajalta uudelle toimittajalle, tehdään erillinen sopimus. Tavallisesti tässä sopimuksessa sovitaan toimitusehdot, tuotteisiin liittyvät erikoishinnat sekä mahdolliset alennukset.

Satmatic Oy:llä on monia erilaisia toimittajia aina isoista kansainvälisistä pieniin paikallisiin yrityksiin. Kansainvälisten toimittajien tapauksessa myynti tapahtuu Suomessa sijaitsevan konttorin kautta, vaikka tavara tulisi muualta. Suoraan ulkomaalaisilta toimittajilta tilattavia tuotteita on suhteellisen vähän, joten toimittajien maantieteellinen sijainti ja siitä mahdollisesti seuraava pidempi toimitusaika ei tuota ongelmia toimitusketjussa. Suurimpien toimittajien kanssa tilauksissa käytetään sähköistä suoraa EDI-yhteyttä yrityksestä toimittajalle. Tällöin tilaus lähtee toiminnanohjausjärjestelmästä toimittajalle, jossa nimetty vastuhenkilö käsittelee tilauksen. Muiden toimittajien kanssa tilaukset tehdään sähköpostilla, harvoissa tapauksissa puhelimitse. Isompien toimittajien suorissa EDI-yhteyksissä etuna on nopeus ja toimittajan reagointikyky, mutta vikatilanteissa, esimerkiksi jos tilaukset eivät mene perille, ongelmia ei huomata heti ja sen vuoksi sen korjaaminen voi kestää kauemmin.

7.3 Nimikkeiden tilaus

Toiminnanohjausjärjestelmässä olevat nimikkeet on jaoteltu kahteen eri luokkaan niiden hankinnan mukaan:

- varastotuotteisiin
- työlle tai projektille kohdistuen tilattaviin tuotteisiin.

Varastotuotteet ovat tavallisesti halpoja ja nopeasti saatavia tuotteita. Niitä kuluu tuotannossa ja projekteissa tasaisesti, jonka vuoksi niiden kierto nopeus varastossa on jopa liian korkea, jos tuotteet ovat erittäin halpoja. Joissain tapauksissa myös arvokkaampia ja hitaammin käytettäviä tuotteita joudutaan myös varastoimaan, esimerkiksi kun tietyn asiakkaan projektit ovat toimitusajaltaan muita nopeampia. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä tilauttaa varastotuotteita, kun tuotannon tarpeen määrä ylittää varastossa olevan saldon, tai jos tuotteelle on asetettu tietty varmuusraja.

Kohdistuen tilattavat tuotteet määritellään tietyille projekteille tai töille, jonka mukaan niitä tilataan. Tällöin niitä ei tilata varastoon ilman että niiden tulevaa käyttöä tiedetään, vaan ne on jo hankittaessa kohdistettu tietyille projekteille. Usein nämä tuotteet ovat myös kalliimpia kuin varastotuotteet ja ne voivat myös olla asiakkaiden spesifioimia tiettyihin projekteihin.

Tiettyjen nimikkeiden kohdalla tuotteista pitää tehdä tarjouspyynnöt toimittajille. Tällaisissa tapauksissa tuote on yleensä uusi, jota ei ole käytetty

ennen, se on asiakkaan spesifioima tai siihen liittyy markkinoista liittyvää hintapainetta, esimerkiksi metallien hintavaihteluiden kannalta. Tarjouspyynnot lähetetään mahdollisille toimittajille ja saatujen tarjousten sekä niihin liittyvien seikkojen perusteella valitaan tilanteeseen sopiva yritys. Nimikkeen tulevaisuuden tarpeista riippuen on mahdollista myös tehdä erilaisia sopimuksia, joissa sovitaan alennuksista sekä muista yrityksen toimittajalta saamistaan eduista, kun he käyttävät tulevaisuudessa kyseistä toimittajaa.

Ostoprosessi lähtee liikkeelle hankintaehdotuksista, jotka ostaja saa joko suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä, sähköpostiviesteinä tai heille tullaan henkilökohtaisesti sanomaan mitä tarvitaan. Kuten yllä mainittu, toiminnanohjausjärjestelmä tilauttaa tuotteita varastomäärien sekä työkohtaisten tarpeiden mukaan. Suurimmilla toimittajilla on erikseen määritellyt viikkotilauspäivät ja aikataulut, joiden mukaan tilauksen tehdään. Muiden toimittajien tilauksia tehdään sen mukaan, kuinka paljon nimikkeitä olisi tilattavana ja milloin niitä tarvittaisiin. Lopulta tavarantoimituksen jälkeen lasku maksetaan sovittujen maksuehtojen mukaan.

8 ABC-ANALYYSI SATMATICIN NIMIKKEISTÄ

Tässä luvussa käsitellään Satmatic Oy:n varastonimikkeistä tehtyä kappale- ja euromääristä abc-analyysiä sekä analyysien tuloksia.

8.1 Työssä käytetty lähdeaineisto

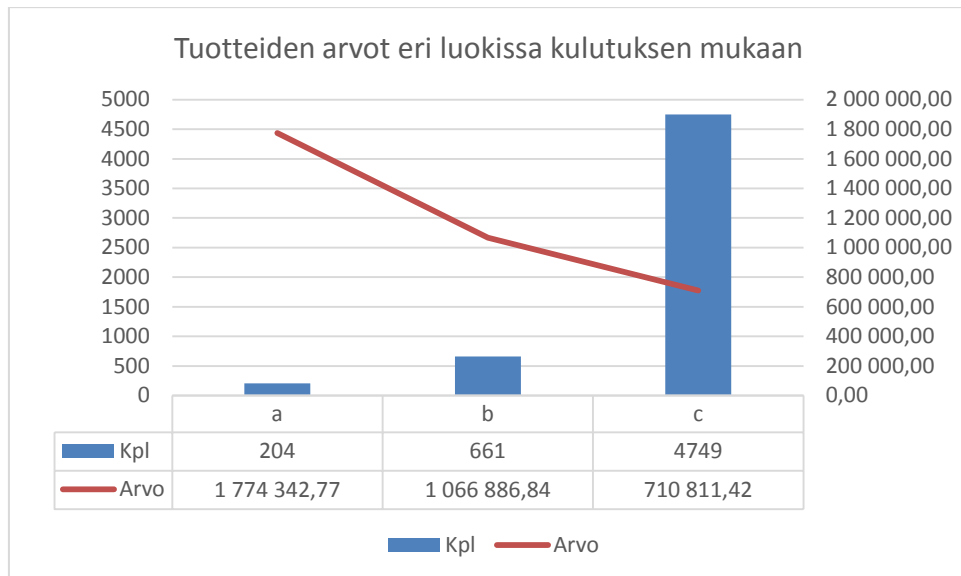
Satmatic Oy on toimintansa alusta asti tallentanut toiminnanohjausjärjestelmillään tallentanut sinä aikana kuluneet tuotteet, joten aineistoa voidaan pitää luotettavana. Toiminnanohjausjärjestelmä antaa kattavat tiedot ja aineisto on hyvin monimuotoinen. Abc-analyysi tehtiin vuoden 2013 tietojen perusteella.

8.2 Euromääräinen analyysi

Työssä tehtiin euromääräisen myynnin abc-analyysi ja kappalemääräinen kulutukseen pohjautuva analyysi, joka merkittiin pienillä kirjaimilla abc-analyysi, jotta se pystytään erottamaan euromääräisestä analyysistä. ABC- ja abc-analyyseissä tuotteet jaettiin kolmeen luokkaan. Kiertämättömiä nimikkeitä ei otettu mukaan analyysiin.

Tässä kuvataan myynnin suhdetta nimikkeiden luokitukseen. c-luokassa on eniten tuotteita mutta tuovat myynnistä vain kolmanneksen. a-tuotteista tulee isoin osa myynnistä vaikka nimikkeiden osuus on pieni kappalemää-

rällisesti. Alla on myös kuvattu käyränä (arvo), miten myynnin osuus käyttäytyy nimikkeiden suhteen kuviossa 7.



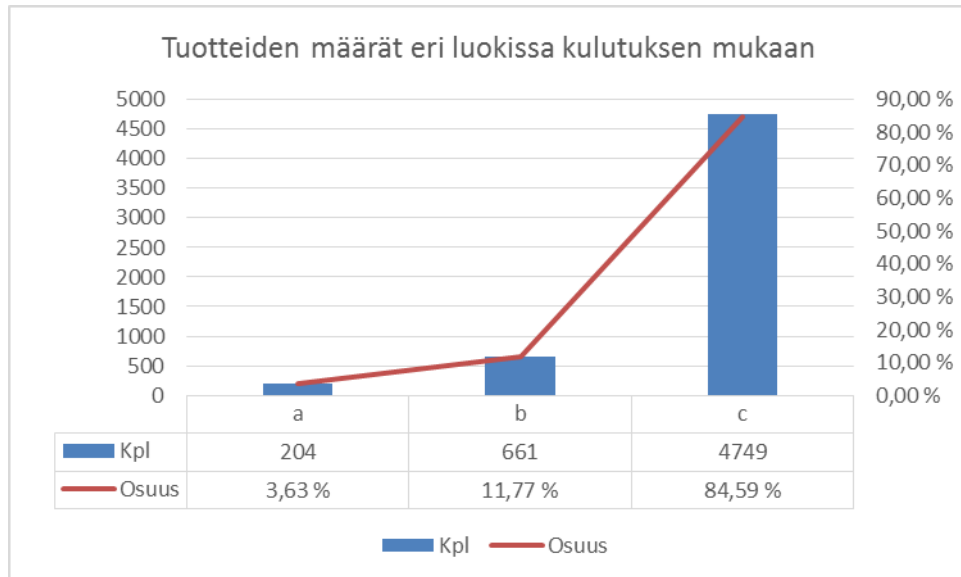
Kuvio 7. Nimikkeiden määrä eri luokissa euromääräisessä analyysissä.

8.3 Kappalemääräinen analyysi

Tuotteet luokitellaan siten, että A-luokan tuotteet tuovat 50 % myynnistä, B-luokka tuo 30 % myynnistä ja C-luokka viimeisen 20 %.

Prosenteissa C-luokka tuotti yli 80 % nimikkeistä. Tulokset mukailevat erittäin osuvasti Pareton sääntöä, eli eniten myyntiä tuovat ovat vain pieni osa nimikkeistä. Laskelmat tuottivat joitain nimikekohtaisia yllätyksiä niiden tärkeydestä yritykselle mutta pääosin analyysi oli odotusten mukainen.

Kuviossa 8 (s. 21) on kuvattu kappalemääräisen analyysin tuloksia.



Kuvio 8. Nimikkeiden määrä eri luokissa kappalemääräisen myynnin analyysissä.

8.4 Yhdistetty analyysi

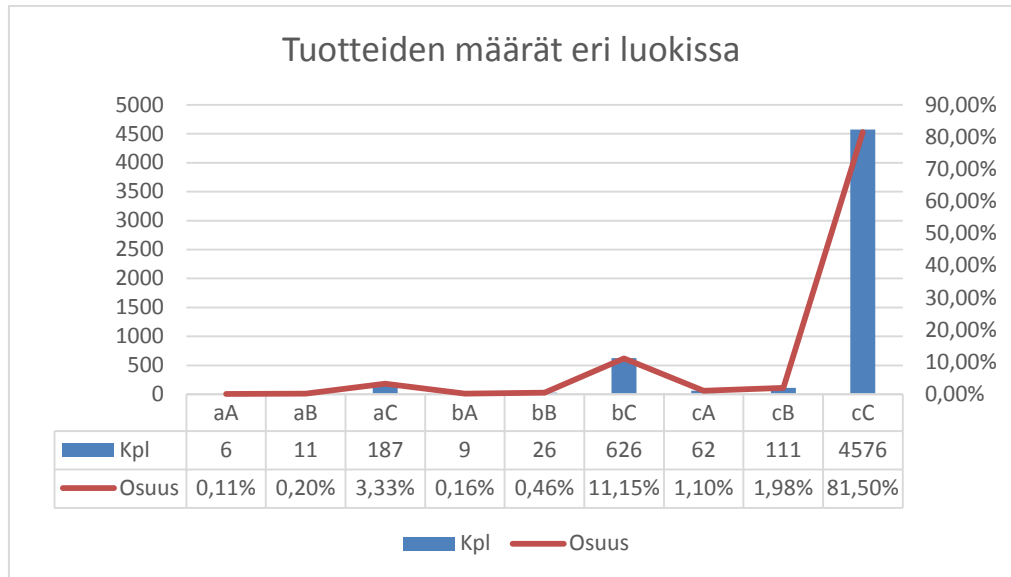
Yhdistetyssä analyysissä yhdistettiin abc-analyysi ja Sakin Xyz-analyysi, jota kuvattiin muodossa abc-analyysi.

Yhdistetty analyysi kertoo tuotteet, joista voidaan todeta, että erityisen tärkeiksi nimikkeiksi muodostuvat aC -ja bC-nimikkeet. cC-nimikkeet olivat 81,5 % kaikista nimikkeistä niiden tuovan 20,5 % myynnistä joten Pareton sääntö pätee lähes täysin tämä ryhmän suhteen.

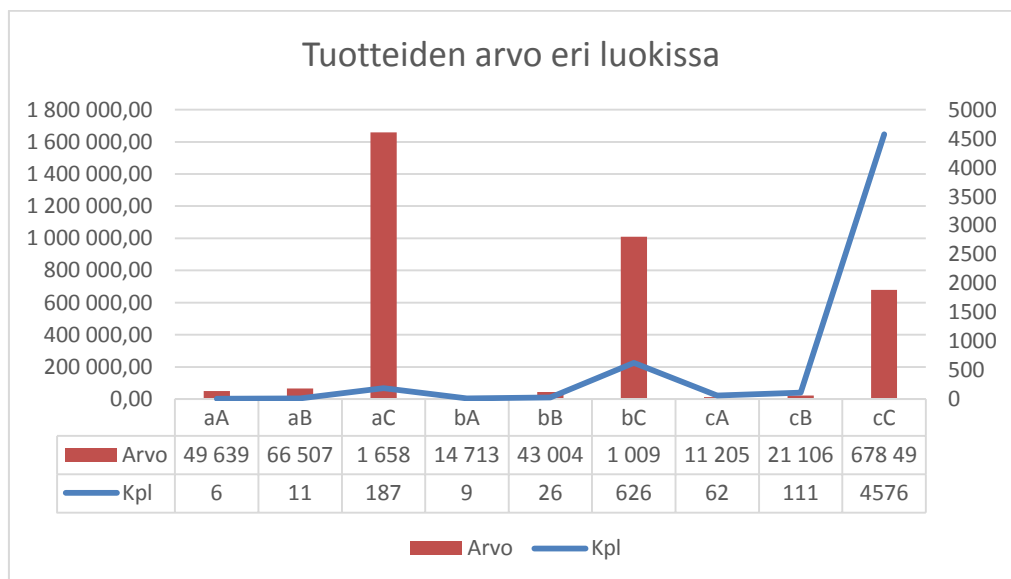
cC-tuotteiden suuresta lukumäärästä voidaan päätellä, että ne toivat eniten työtä mutta ryhmänä tuovat silti eurojakin melko paljon. Tulos herätti keskustelua mm. aA-luokan pienuudesta.

Yhdistetty analyysi kertoo tuotteet, joiden hinta on korkea mutta kulutus on pieni ja vastaavasti ne, joilla on suuri kysyntä mutta alhainen hinta.

Kuvioissa 9 ja 10 (s. 21) on kuvattu nämä laskelmat.



Kuvio 9. cC-luokka oli odotetusti suurin luokka.



Kuvio 10. Tästä voidaan päätellä varastoinnin kannalta tärkeät nimikkeet. Suurin huomio pitäisi antaa aC-bC-luokalle.

9 EOQ:N LASKENTA

9.1 Optimiostokerä

Satmaticin tapauksessa optimiostokerän laskentaa ei voida käyttää läheskään kaikissa tuotteissa niiden nopean kehityksen vuoksi, joten EOQ laskenta tehtiin ns. varmoille tuotteille, jotka eivät sisällä hightech- tekniikkaa, vaan ovat yksinkertaisia tuotteita, jotka eivät voi vanhentua.

Saadut tulokset ovat suuntaa antavia eivätkä tarkkoja arvoja, koska kaikkia logistisia kustannuksia on mahdotonta laskea tarkkaan ja selkeyttää, niin että niitä voitaisiin käyttää laskelmissa. Kuitenkin tarkastellessa joitakin laskettuja tuloksia yksitellen ne olivat järkeenkäyviä ja otettavissa käyttöön.

Laskelmissa käytetty varastointikustannus on 25 % tuotteen hinnasta ja ostotilauksen hinta 35 € kaikkine käsittelyineen. Seuraavasta kolmesta esimerkkiä erityyppisistä ja erihintaisista nimikkeistä, miten optimoitu erä vaikuttaa nimikkeiden kokonaiskustannuksiin. Optimiostokerän laskemiseen on käytetty Wilsonin kaavaa.

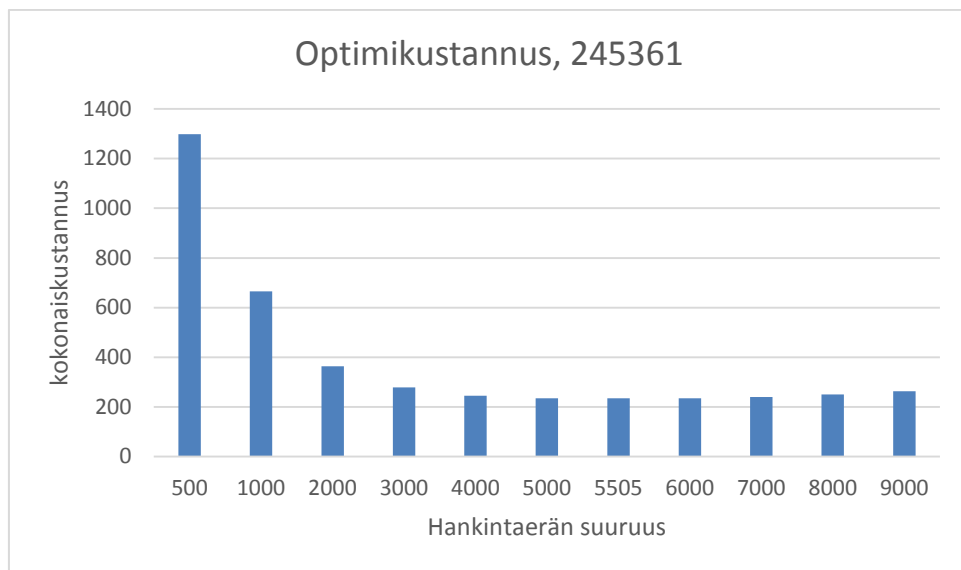
9.2 Tilauserän vaikutus kokonaiskustannuksiin

Tilauserä vaikuttaa kokonaiskustannuksiin suuresti. Kustannuksiin on laskettu vastaanotto- sekä varastointikustannukset. Kolmen eri nimikkeen kuviosta (11–13) nähdään, miten erikokoisten tilauserien kustannukset jakautuvat.

Esimerkki 1

Kulutus vuodessa	18 400 kpl
Hankintahinta	0,17 €
Hankintaerä tällä hetkellä	500 kpl

EOQ:	5505,07787
Optimikustannukset vuodessa	233,97 €
Kustannukset nyt	1 298,63 €
Lisäkustannuksia aiheutuu	1 064,66 €



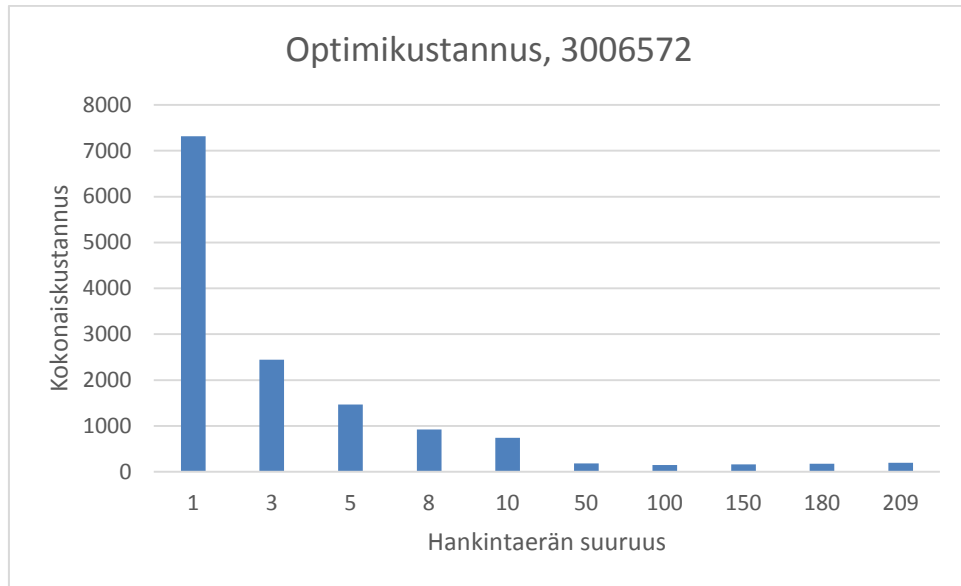
Kuvio 11. Tilauserän vaikutus kustannuksiin

Kuviosta voidaan päätellä, että tuote on erittäin halpa 0,17 € ja kulutus on ollut 18 400 kpl vuodessa. Optimoitu erä on 5 505 kpl joka löytyy kustannusten leikkauskohdasta. Tässä pitää kuitenkin huomioida pakkauskoko 50 kpl, joka ei mene tasan tuloksen kanssa.

Esimerkki 2

Kulutus vuodessa	209 kpl
Hankintahinta	6,08 €
Hankintaerä	10 kpl

EOQ:	98,10708435
Optimikustannukset vuodessa	149,12 €
Kustannukset nyt	739,10 €
Lisäkustannuksia aiheutuu	589,98 €



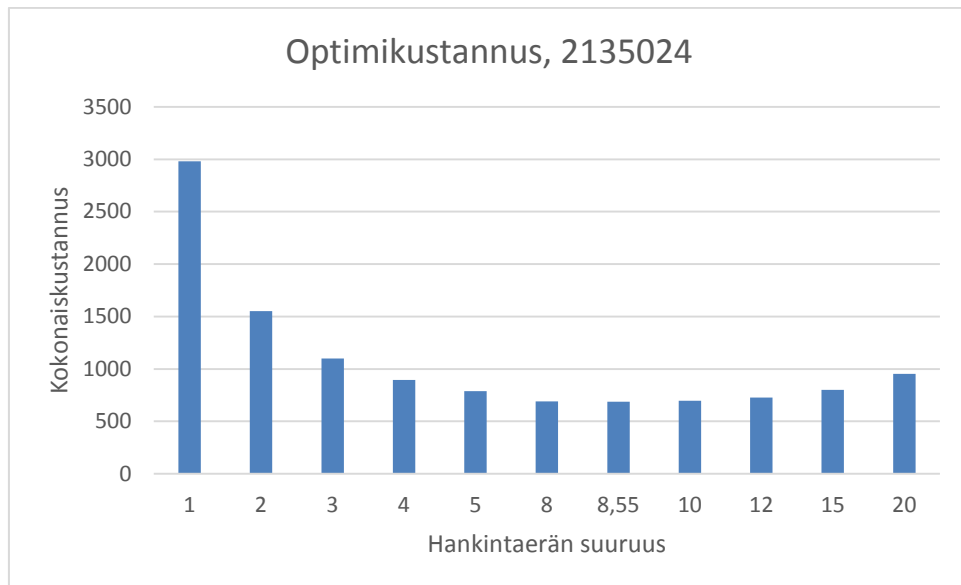
Kuvio 12. Tilauuserän vaikutus kustannuksiin

Kuviosta huomataan, miten kalliimpi ostohinta ja pienempi kulutus verrattuna edelliseen vaikuttavat ostettavaan määrään. Optimoitu määrä löytyy 100 kpl kohdalta kokonaiskustannuksiin verraten.

Esimerkki 3

Kulutus	84 kpl
Hankintahinta	322,00 €
Hankintaerä	1 kpl

EOQ:	8,546547739
Optimikustannukset vuodessa	688,00 €
Kustannukset nyt	2 980,25 €
Lisäkustannuksia aiheutuu	2 292,25 €



Kuvio 13. Tilauserän vaikutus kustannuksiin

Tämä tuote on kallein ja kulutus vähäisin kolmesta esimerkkinä olleesta mutta myös tämän kohdalla voidaan huomata kulurakenteesta että optimoitu ostoerä on noin 8 kpl, joka on isompi kuin tämän hetkinen ostoerä.

9.3 Tulokset kokonaisuudessaan

Tulokset ovat odotettuja, halvimman luokan tuotteita (c-luokka) tilataan jatkossa isompia kertaeriä, koska niihin ei sitoudu pääomaa yhtä paljon kuin kalliimman luokan tuotteisiin (A-luokka). Laskelmat soveltuvat vain osaan tuotteista mutta jatkuvan kulutuksen omaaviin nimikkeisiin niistä tullaan saamaan huomattava hyöty tulevaisuudessa.

Tätä myötä on mahdollista keskustella toimittajien kanssa uusista ehdoista sopimuksiin, koska myös heillä pienenee kulut Satmatic Oy:n järjestelyiden myötä. Lisäksi kuljetuskustannukset pienenevät, sekä rivien vähene-
misen myötä myös fyysinen logistinen käsittelytyö vähenee.

Satmaticin oma varastointi on selkeytynyt muutoksien jälkeen ja a -ja b-luokkien tuotteet ovat keräiltävissä nykyään pieneltä alueelta. Tähän alueeseen kohdistuu isoin osa logistisesta työstä varastossa. Seuraavassa luvussa 10 on kuvia, jotka kertovat kehityksestä varastoinnin selkeyden osalta.

10 VARASTON HYLLYPAIKKOJEN UUELLEEN JÄRJESTYS

Seuraavassa käsitellään varastoitujen tuotteiden osalta tehtyjä muutoksia.

10.1 Varastopaikkojen uudelleen organisointi

Satmatic Oy:n varastossa suoritettiin hyllypaikkojen uusinta nimikkeiden ottotapahtumien perusteella. Keräyslinjasto järjestettiin uudelleen, niin että a- ja b-tuotteet ovat parhaalla keräystasolla ja, niin että tämä alue on sijoitettu mahdollisimman tiiviisti. C-tuotteet sijoitettiin erilliseen osaan, josta keräys suoritetaan tarvittaessa. Kuvassa 1 on aiempi varastoalue, jossa nimikeryhmät abc olivat ilman loogista järjestystä. Hyllytys ja keräily tapahtuivat tältä alueelta sekä kuvassa 2 (s. 28) olevasta kahdesta kappaleesta paternostereita.



Kuva 1. Varastoalue ennen muutosta.



Kuva 2. Paternoster

Paternostereihin siirrettiin hitaasti kiertävät c- ja d-nimikkeet (kiertämättömät). Paternostereiden ongelmaksi koettiin niiden hidas käyttö sekä se, että samaan aikaan ei voi hyllyttää ja kerätä tavaraa keskeytyksettä. Paternoster soveltuu hitaammin kiertäville tuotteille.

Kuvasta 3 on a - ja b-tuotteiden nykyinen keräysalue, josta tehdään suurin osa keräily - ja hyllytystoimenpiteistä. Tämä alue on pienentynyt murtoosaan aiemmasta. Tämän myötä varaston tehokkuus kasvaa. Hyllytys ja keräily voidaan myös suorittaa samanaikaisesti.



Kuva 3. Siistimpi ja tilaa säästävä uusi varastoalue

10.2 Tulokset

Tulosten perusteella on selvää että hankintapuolen henkilöillä on mahdollisuuksia kehittää Satmatic Oy:n tulosta paremmaksi. Pääkohtana voidaan todeta olevan oikeanlainen materiaalinohjaus.

Hankinnan työtapoja pitää muuttaa aikaisemmasta ja kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin, ostoeriin, kiertonopeuteen, kuljetuskustannuksiin, varastointikustannuksiin, toimitusaikana sekä myös maksuaikaan, jota tässä työssä ei otettu oleellisesti huomioon. Huomioidaan myös, että tehokas logistiikkaa palvelee tuotantoa. Tuotannon tarpeet ovat oikeaan aikaan oikeassa paikassa ja vähemmällä työmäärällä.

Toiminnanohjausjärjestelmään tallennetaan nimikkeiden luokittelu ryhmät, joiden mukaan niiden ostotilauseriä ja hyllypaikkoja jatkossa muokataan tietyin sovituin väliajoin. Näiden asioiden seuranta ja niihin huomion kiinnittäminen ovat asioita, joita ostohenkilöstö ei tällä hetkellä seuraa säännöllisesti, vaan kulut kohdistetaan nimikkeille sen enempää laskematta, olisiko joku muu tapa mahdollisesti taloudellisempaa.

11 VARMUUSVARASTO

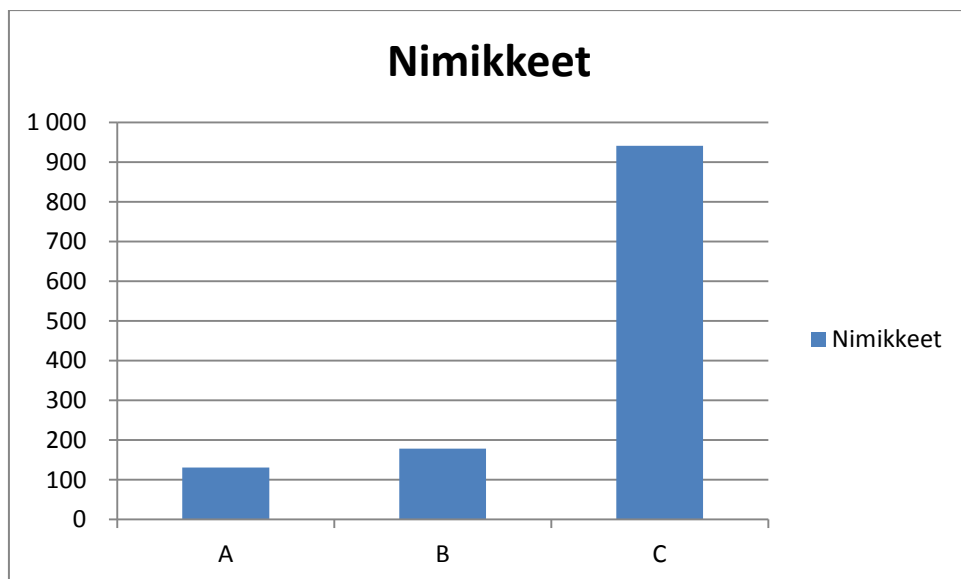
11.1 Varmuusvaraston määrittäminen

Varmuusvarastoa ei voi määrittää kaikkiin tuotteisiin yrityksen toimialan vuoksi. Lisäksi on mahdollista, että vuoden aikana on yksi isompi projekti, johon menee jotain tiettyä nimikettä paljon mutta menekki ei ole jatkuva. Varmuusvarastot määriteltiin vain yleistuotteille, joita pitää olla koko ajan hyllyssä. Tilauspistettä ei laskettu erikseen vaan Satmaticin toiminnanohjausjärjestelmään on sisällytetty tilauspiste varmuusvarastoon. Varmuusvarastojen laskennassa käytettiin seuraava kaavaa $B = k * s * (\text{neliöjuuri}(L))$ 99% palveluasteen mukaan

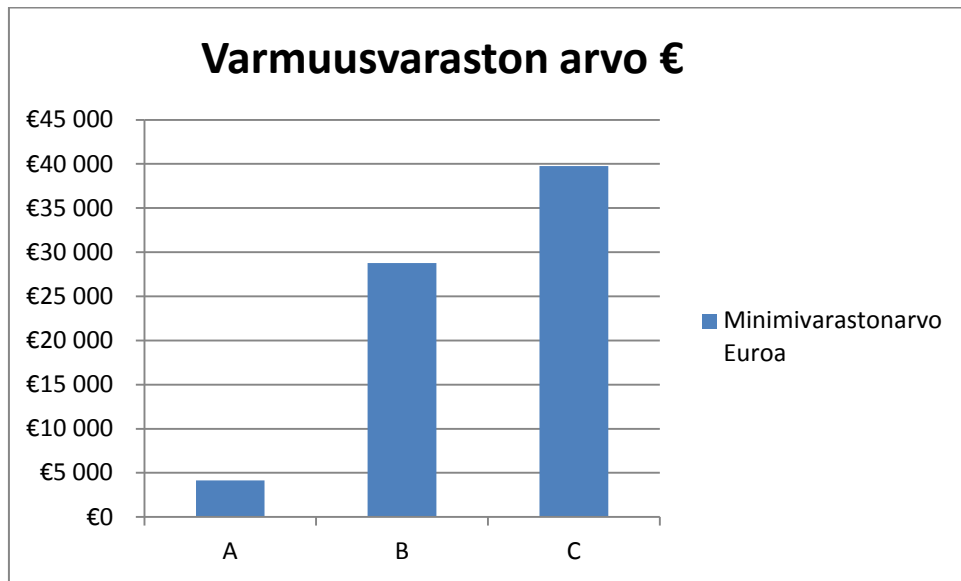
Nykyhetken tulokset näyttävät seuraavilta laskelmissa alla ja kuvioissa 14 ja 15 (s. 31.):

Nimikkeitä on yhteensä 5 704 kpl ja kiertäville varmuusvarastoidulle nimikkeiden varaston arvo on yhteensä 72 674 €.

- A-luokan tuotteita on 131 kpl ja varmuusvaraston arvo on 4138 €, täten 2,3 % nimikkeistä on 5,6 % varmuusvaraston arvosta.
- B-luokan tuotteita on 178 kpl ja varmuusvaraston arvo on 28 766 €, täten 3,2 % nimikkeistä, joka on 39,5 % varmuusvaraston arvosta
- C-luokan tuotteita on 941 kpl ja varmuusvaraston arvo on 39 770 €, täten 16,5 % joka on 55 % varmuusvaraston arvosta.



Kuvio 14. Varmuusvarastoitujen tuotteiden määrä eri luokissa



Kuvio 15. Varmuusvarastoidut tuotteet euroissa

11.2 Tulokset

Laskelmilla saatiin selville, että raha on sitoutunut varastossa osaltaan väärin komponentteihin. Tämä johtunee osaltaan siitä, että tuotteet, joita Satmatic Oy rakentaa on usein eri suunnittelijoiden tekemiä ja niin sinne saattaa tulla eri valmistajien valmistamia mutta samantapaisia komponentteja, jotka kasvattavat tätä luokkaa. Jos A -ja B-luokan nimikkeet yhdistetään, niin ne ovat n. 5 % nimikkeistä ja 45 % varmuusvaraston arvosta. Yhteensä varmuusvarasto oli määritelty 22 %:iin tuotteista. C-tuotteista saldoa oli 2 393 nimikkeellä, vaikka varmuusvarasto oli määritelty 941 kpl nimikkeelle. Pakkauskoot todettiin olevan osasy syy tähän ilmiöön.

Varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen aloitettiin niin, että katsottiin varastonimikkeiden kiertonopeuksia ja minimivaraostoja. Nimikkeet, joiden kiertonopeus vähintään viimeisen vuoden aikana oli ollut nolla, niin minimivaraostot pyrittiin poistamaan tuotteilta.

Kaikkia nollakiertoisia varastonimikkeitä ei kuitenkaan voinut nollata joutuuen siitä, että osa varastonimikkeistä on kuitenkin sellaisia joita tulee olla varastossa koko ajan, vaikka kiertonopeus olisikin erittäin pieni tai nolla. Tämä johtuu siitä, että joskus toimitusaika projekteilla on erittäin haastava ja pitkän toimitusajan tuotteita joudutaan varastoimaan. Tällä pyritään varmistamaan haluttu toimitusvarmuus.

Varmuusvarastot olivat joltain osin kunnossa mutta joissakin oli liian pieni varmuusvarasto ja vastaavasti jossain liian iso. Tulokset laskettiin toimin-

nanohjausjärjestelmän tietojen mukaan toteutuneen toimitusajan mukaisesti.

Laskelmista kuitenkin huomattiin, miten suuri merkitys varmuusvarastoilla on varaston kokonaisarvoon. Varmuusvarastoja on pidetty joltain osin liiankin varmoina ja näin yritetty varmistaa tuotannon keskeytyksetön toiminta. Samalla varaston arvo on kasvanut pikkuhiljaa useiden eri nimikkeiden myötä liian suureksi.

Todettiin myös, että iso osa C-tuotteistakaan ei tarvitse varmuusvarastoa. Vain ne tuotteet, joiden toimitusaika on pidempi kuin Satmaticin projektin toimitusaika on järkevää pitää varmuusvarastoa. Muussa tapauksessa hankinta ehditään suorittamaan niin, että nimikkeet saapuvat ennen työn aloitusta varastoon. Tässä tapauksessa ne tulevat projektille luodun varauksen myötä hankintaan. Tilauspistettä ei laskettu erikseen tässä työssä, koska se ei ole käytössä suoranaisesti tällä hetkellä vaan toiminta perustuu osaltaan materiaalivarauksiin ja varmuusvarastoon, joiden mukaan signaali hankinnasta tulee ostolle.

12 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä abc-analyysi Satmatic Oy:n tuotteista vuoden 2013 toiminnanohjausjärjestelmän tietojen perusteella. Lisäksi varaston materiaalivirtauksiin yritettiin saada tehokkuutta.

Abc-analyysi tehtiin Excel-taulukko-ohjelmalla ja se onnistui hyvin. Analyysin perusteella pystyttiin erottelamaan yrityksen myydyimmät tuotteet sekä euro ja kappalemääräisesti ja tuotteet, joilla ei ollut lainkaan myyntiä.

Työssä saatiin laskettua myös optimitilaiserä koko tuotteille, joita voidaan tilata isommissa erissä. Automaatiotuotteet uusiutuvat ja kehittyvät nopeasti, joten joidenkin tuotteiden kohdalla tilataan tuotteita vain tarpeeseen, jotta tuote ei jää hyllyyn vanhenemisen vuoksi. Varaston hyllypaikat järjestettiin kulutuksen mukaan, mikä tehostaa logistiikkaa.

Varmuusvarastot määriteltiin niille tuotteille, joille se koettiin välttämättömäksi ja taas poistettiin niiltä, joilla se jostain syystä oli ja sitä myötä kasvatti varaston arvoa. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon, että tämä alan trendit ja tuotteet uusiutuvat joltain osin tiheään tahtiin ja näitä tuotteita ei kannata varastoida.

Tuloksien perusteella voidaan todeta, että tulevaisuudessa pääomakulut tulevat pienemään näiden toimien myötä ja se vaikuttaa varaston arvon laskemiseen. Satmatic säästää toimien myötä tulevaisuudessa aikaa ja rahaa. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että työn kokonaisvaikutukset ovat positiivisia ja työ on näin ollen ollut järkevää toteuttaa. Laskennan tuloksia käytetään Satmaticin hankintahenkilöstön määrittämiin tuotteisiin.

LÄHTEET

Benton, W.C. Jr. 2008. Purchasing and Supply Management. The McGraw-Hill Companies, New York.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2008. Hankintojen johtaminen – Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. 2. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Impola, J. 1998. Logistiikan keskeisiä käsitteitä ja tunnuslukuja. Vaasa: Vaasan yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Viitattu 25.3.2014
http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/1_10.htm

Logistiikan maailma. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry, Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Lysons, K. & Farrington, B. 2006. Purchasing and Supply Chain Management. 7. p. Pearson Education Limited, Harlow.

Mentzer, J. 2004. Fundamentals of Supply Chain Management: Twelve Drivers of Competitive Advantage. Elektroninen julkaisu. Viitattu 18.02.2014
http://www.google.fi/books?hl=en&lr=&id=PmDN83lyiPoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Fundamentals+of+Supply+Chain+Management:+Twelve+Drivers+of+Competitive+Advantage&ots=PXoZSzaGRj&sig=4SQVzOGdyvOcFBryYX4K4zl%20Aeqg&redir_esc=y

Monczka, R., Handfield, R., Giunipero, L., & Patterson, J. 2008. Purchasing and Supply Chain Management. 4th Edition. USA: South-Western Cengage Learning.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B - Vähemmällä enemmän. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Suomen kuljetusopas, n.d. Viitattu 04.04.2014
<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>

Yritysanalyysit alahankkijoiden arvioinnissa, 2005. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 68/2005. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 15.02.2014.
http://www.lvm.fi/files/Julkaisuja%2068_2005.pdf

Viitala, R. & Jylhä, E. 2006. Liiketoimintaosaaminen. Menestyvän yritystoiminnan perusta. Helsinki: Edita prima Oy.

